

SPEAKER DIAPHRAGM AND ITS MANUFACTURE

Patent Number: JP8340593
Publication date: 1996-12-24
Inventor(s): INOUE TOSHIHIDE; ONO YUJI; KUMO HIROYASU
Applicant(s): ONKYO CORP
Requested Patent: ☐ JP8340593
Application Number: JP19950170137 19950612
Priority Number(s):
IPC Classification: H04R7/02; D01F8/06; D04H3/10; D04H3/14; D06C7/00; H04R31/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide a speaker diaphragm not requiring impregnated resin, in which die releasing of a forming is facilitated and deformation such as contraction is not caused by heating and pressing an unwoven cloth made of synthesis resin long fibers with different melting temperatures near a melting temperature of the synthesis resin fibers having a lowest melting temperature so as to melt cross points of long fibers.

CONSTITUTION: An unwoven cloth formed by composite long fibers made of a polyethyleneterephthalate and a polypropylene whose cross section is circular through alternate arrangement of resins whose cross section is nearly a wedge-shape and separated into nearly wedge-shape by a high pressure water flow to bridge very thin and long fibers is used and both sides of the unwoven cloth are heated with radiation by a far infrared ray heater whose temperature is set nearly to 230 deg.C. The cloth is pressed by a conical shaped metallic die cooled by water within 2 seconds after the end of heating and inner and outer circumferential parts of the cone forming to be obtained are cut off to obtain the cone diaphragm.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

© PAJ / JPO

- PN** - JP8340593 A 19961224
- TI** - SPEAKER DIAPHRAGM AND ITS MANUFACTURE
- AB** - **PURPOSE:** To provide a speaker diaphragm not requiring impregnated resin, in which die releasing of a forming is facilitated and deformation such as contraction is not caused by heating and pressing an unwoven cloth made of synthesis resin long fibers with different melting temperatures near a melting temperature of the synthesis resin fibers having a lowest melting temperature so as to melt cross points of long fibers.
- **CONSTITUTION:** An unwoven cloth formed by composite long fibers made of a polyethyleneterephthalate and a polypropylene whose cross section is circular through alternate arrangement of resins whose cross section is nearly a wedge- shape and separated into nearly wedge-shape by a high pressure water flow to bridge very thin and long fibers is used and both sides of the unwoven cloth are heated with radiation by a far infrared ray heater whose temperature is set nearly to 230 deg.C. The cloth is pressed by a conical shaped metallic die cooled by water within 2 seconds after the end of heating and inner and outer circumferential parts of the cone forming to be obtained are cut off to obtain the cone diaphragm.
- I** - H04R7/02 ;D01F8/06 ;D04H3/10 ;D04H3/14 ;D06C7/00 ;H04R31/00
- PA** - ONKYO CORP
- IN** - INOUE TOSHIHIDE; ONO YUJI; KUMO HIROYASU
- ABD** - 19970430
- ABV** - 199704
- AP** - JP19950170137 19950612

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-340593

(43) 公開日 平成8年(1996)12月24日

| (51) Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|--------|---------|--------|
| H 0 4 R | 7/02 | | H 0 4 R | 7/02 A |
| D 0 1 F | 8/06 | | D 0 1 F | 8/06 |
| D 0 4 H | 3/10 | | D 0 4 H | 3/10 B |
| | 3/14 | | | 3/14 A |
| D 0 6 C | 7/00 | | D 0 6 C | 7/00 Z |

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-170137

(22) 出願日 平成7年(1995)6月12日

(71) 出願人 000000273

オンキヨー株式会社

大阪府寝屋川市日新町2番1号

(72) 発明者 井上 利秀

大阪府寝屋川市日新町2番1号 オンキョ

一株式会社内

(72) 発明者 小野 祐司

大阪府寝屋川市日新町2番1号 オンキョ

一株式会社内

(72) 発明者 菱 浩晴

大阪府寝屋川市日新町2番1号 オンキョ

一株式会社内

(54) 【発明の名称】 スピーカ用振動板及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 溶融温度が異なる合成樹脂長繊維からなる不織布を、最も低い溶融温度を有する合成樹脂繊維の溶融温度近くで加熱加圧し交絡された各長繊維の交点を融着させることにより、合浸用樹脂が必要とならず、成形品の離型が容易で、収縮等の変形が生じないスピーカ用振動板を提供する。

【構成】 ポリエチレンテレフタレートとポリプロピレンとからなる複合長繊維であって、断面略楔状である夫々の樹脂が交互に配されて断面円状に構成された複合長繊維を、高压の水流で略楔状に分割して夫々の極細長繊維を交絡させた不織布を用い、この不織布両面を約230℃に設定された遠赤外線ヒータで輻射加熱する。加熱終了後2秒以内に、水冷された円錐形状の金型でプレス成形し、得られたコーン状成形品の内周及び外周を切断し、コーン型振動板を得る。

AVAILABLE COPY

(2)

特開平8-340593

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶融温度が異なる2種類以上の合成樹脂繊維の長繊維からなる不織布が、前記合成樹脂繊維のうち最も低い溶融温度を有する合成樹脂繊維の溶融温度近くで加熱加圧されることにより成形されたスピーカ用振動板であって、交絡された各長繊維の交点が融着することにより当該長繊維が固定されていることを特徴とするスピーカ用振動板。

【請求項2】 断面略楔状である2種類以上の合成樹脂が夫々隣り合う合成樹脂同士異なる合成樹脂となるよう組み合わせられて構成される、断面略円状の複合長繊維を、高圧水流で分割することによって得られた、極細長繊維が交絡される不織布を用いたことを特徴とする請求項1記載のスピーカ用振動板。

【請求項3】 前記極細長繊維の太さが、0.2デニール以下であることを特徴とする請求項2記載のスピーカ用振動板。

【請求項4】 前記合成樹脂がポリエチレンテレフタレートとポリプロピレンであることを特徴とする請求項1、2又は3記載のスピーカ用振動板。

【請求項5】 溶融温度が異なる2種類以上の合成樹脂繊維の長繊維からなる不織布を、前記合成樹脂繊維のうち最も低い溶融温度を有する合成樹脂繊維の溶融温度近くとなるよう輻射加熱し、その後直ちに常温で加熱加圧することを特徴とする請求項1、2、3、4又は5記載のスピーカ用振動板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、コーン、ドーム等の形状を有するスピーカ用振動板に関し、詳しくは不織布を用いたスピーカ用振動板の材質改良に関するものであり、更にその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 スピーカにおける振動板材料としては、その材料が安価なこと、密度、ヤング率、内部損失等の振動板に要求される特性が比較的バランスよく構成されていることなどの理由から、木材パルプを抄造したものが最も多く使用されている。

【0003】 しかし、このような木材パルプを用いた振動板は、パルプの叩解、抄造等の工程が多く、製造が煩雑であるという欠点を有しているため、これを解決するものとして、パルプと同じく繊維の方向性がなく一様なピストン振動が得られ、振動板成形が容易である合成樹脂繊維からなる不織布を用いた振動板が従来から提案されている。

【0004】 従来提案された不織布を用いた振動板には、単一若しくは複数の異なる合成樹脂繊維からなる不織布にフェノール樹脂等の熱硬化性樹脂又はニトリルゴム等のゴム系樹脂を含浸して成形したもの（特開昭50-123330）、融点の異なる2種類の合成樹脂から

2

なる不織布を低融点の合成樹脂における融点温度で加熱加圧成形したもの（特開昭59-176995）、繊維径0.02～0.5デニールのポリオレフィン繊維からなる不織布を加熱加圧成形したもの（特公昭57-52759）等がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このような構成の従来のスピーカ用振動板において、合成樹脂繊維からなる不織布に熱硬化性樹脂又はゴム系樹脂を含浸して成形したものは、振動板の形状を保たせるために前記熱硬化性樹脂又はゴム系樹脂を含浸するという、煩雑な工程が必要となる。更に、熱硬化性樹脂の硬化又はゴム系樹脂の架橋に長い時間を要するため、振動板成形時間が長くなり、作業性が悪いという欠点があった。

【0006】 そして、融点の異なる2種類の合成樹脂からなる不織布を低融点の合成樹脂における融点温度で加熱加圧成形したものは、低融点の合成樹脂繊維を溶融流動させて、これを未融解である高融点の合成樹脂繊維に対するバインダー樹脂として作用させることで、振動板形状を形成させている。しかし、この振動板では、低融点の樹脂を溶融させているため、溶融した合成樹脂が金型に融着してしまい、冷却しても簡単には離型できないこともあり、更にこのため離型させた成形品が変形してしまうこともあった。また、成形工程において、溶融した合成樹脂を固化させると共に金型離型時の変形を避けるために、成形品の金型上での長い冷却時間が必要となり、成形後、同一金型で新たに振動板を成形するには、再び金型を低融点温度まで加熱しなければならず、成形時の歩留まりが悪く、量産には全く適さないという欠点もあった。

【0007】 また、繊維径0.02～0.5デニールのポリオレフィン繊維からなる不織布を加熱加圧成形したものは、加熱加圧成形し離型した後、単独繊維により構成されていることから収縮してしまい、成形品が変形してしまうことがあった。更に、この振動板は、ポリオレフィンの極細繊維同士を融着させることで振動板形状を付加するのであるが、この際、前記繊維は金型に融着してしまい、前述と同じく、長時間の冷却時間が必要になる。

【0008】 そこで本発明は、上記従来例に付する欠点を解消し、溶融温度が異なる2種類以上の合成樹脂長繊維からなる不織布を、前記合成樹脂繊維のうち最も低い溶融温度を有する合成樹脂繊維の溶融温度近くで加熱加圧して交絡された各長繊維の交点を融着させることにより、振動板形状付与に含浸用樹脂が必要とならず、成形品の離型が容易で、収縮等の変形が生じないスピーカ用振動板を提供することを目的とし、更に、成形が容易で、短時間で成形できると共に、量産性に優れる当該スピーカ用振動板の製造方法を提供することを目的とする。

BEST AVAILABLE COPY

(3)

特開平8-340693

3

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係るスピーカ用振動板は、溶融温度が異なる2種類以上の合成樹脂繊維の長繊維からなる不織布が、前記合成樹脂繊維のうち最も低い溶融温度を有する合成樹脂繊維の溶融温度近くで加熱加圧されることにより成形されたスピーカ用振動板であって、交絡された各長繊維の交点が融着することにより当該長繊維が固定されていることを特徴とし、断面略楔状である2種類以上の合成樹脂が夫々隣り合う合成樹脂同士異なる合成樹脂となるよう組み合わせられて構成される、断面略円状の複合長繊維を、高圧水流で分割することで得られた、極細長繊維が交絡される不織布を前記スピーカ用振動板に用いたことを特徴とする。

【0010】また、前記スピーカ用振動板の製造方法として、溶融温度が異なる2種類以上の合成樹脂繊維の長繊維からなる不織布を、前記合成樹脂繊維のうち最も低い溶融温度を有する合成樹脂繊維の溶融温度近くとなるよう輻射加熱し、その後直ちに常温で加圧成形することを特徴とする。

【0011】

【作用】このような構成のスピーカ用振動板では、溶融温度が異なる2種類以上の合成樹脂繊維の長繊維からなる不織布を、前記合成樹脂繊維のうち最も低い溶融温度を有する合成樹脂繊維の溶融温度近くで加熱加圧して成形したものであるため、溶融温度で加熱加圧成形されたもののようにならずに不織布内部で長繊維が繊維状態を止めていない状態（金型接触部分の繊維層が溶融して成形品に被膜が形成されている状態、換言すれば表面がフィルム化した状態）で振動板が形成されているのではなく、長繊維がその形状をほとんど維持した状態で交絡され、この交絡された各長繊維の交点が溶融温度近くで加圧されることから融着し、これにより長繊維が固定される。そのため、成形品は厚みが大きく、即ち剛性が高くなる。そして、長繊維自体がほとんど溶融していないため、成形品の固化冷却時間が低減されると共に、金型からの離型が容易に行える。更に、複数の合成樹脂長繊維のうち、1種類の合成樹脂長繊維の交点が溶融するだけであり、他の樹脂の長繊維は全く未溶融の状態に保たれているので、成形後もこの他の長繊維により形状維持がなされ、収縮等の変形を生じない。

【0012】当該スピーカ用振動板に用いる不織布を、断面略楔状である2種類以上の合成樹脂が夫々隣り合う合成樹脂同士異なる合成樹脂となるよう組み合わせられて構成される、断面略円状の複合長繊維を、高圧水流で分割することで得られた、極細長繊維が交絡される不織布とした場合、極細長繊維が交絡することにより、より剛性が上がると共に、成形品の通気性が低くなる。そして更に、極細長繊維の断面形状が略楔形であるため、断面円状の長繊維に比べ、交絡された長繊維間の交点の接触

4

面積が多くなることにより、強度、剛性がいっそう向上する。尚、この際、断面円状の長繊維に比べ、厚みは減少することになるが、長繊維同士がその形状に基き配置されることから、長繊維が非常に詰まった状態となるため、厚みの減少割合以上に剛性が向上する。また、このため通気性がほとんどなくなる。

【0013】当該スピーカ用振動板を、溶融温度が異なる2種類以上の合成樹脂繊維の長繊維からなる不織布を前記合成樹脂繊維のうち最も低い溶融温度を有する合成樹脂繊維の溶融温度近くとなるよう輻射加熱し、その後直ちに常温で加圧成形して製造した場合、金型自体を加熱して成形するのではなく、輻射加熱した不織布を常温の金型で加圧するため、成形工程における長い金型冷却時間が必要なくなる。更に、成形後に新たに振動板を成形する際も、金型を再加熱する必要がない。

【0014】

【実施例】本発明の実施例を詳述する。

【実施例】図1に模式的に示すように、ポリエチレンテレフタレート1とポリプロピレン2とからなる複合長繊維3であって、断面略楔状である夫々の樹脂が交互に配されて断面円状に構成された複合長繊維3を、高圧の水流で略楔状に分割して繊維太さ約0.2デニール以下の両極細長繊維を交絡させた不織布4（図2に模式的に示す）【大和紡織（株）製 ミラクルクロス】：坪量300g/m²、厚さ1.64mm、幅250mmの外周を、図3に示すように、2枚の金属製リング5でクランプし、これを約230℃に設定された遠赤外線ヒータ6で9秒間両面加熱する。クランプされた不織布4とこれに対して上下に配置された遠赤外線ヒータ6a、6bとの夫々の距離hは約20cmに設定されている。本実施例では、遠赤外線ヒータ6の設定温度は約230℃に設定したが本実施例の装置では200℃～250℃に設定されていればよい。前記ヒータ設定温度は、ヒータ輻射熱により設定される不織布4の温度がポリプロピレンが溶融温度に近い約150℃～約160℃、すなわちポリプロピレンの融点176℃の約85%～約90%となるよう、不織布4とヒータ6との距離に応じて設定される。また、本実施例の装置では加熱時間を9秒としたが、この装置では加熱時間5～10秒内であれば成形が可能であった。

【0015】加熱終了後2秒以内に、水冷により15℃～20℃に設定された円錐形状の雄雌金型7a、7bによりプレス圧10kg/cm²で10秒間プレス成形し、コーン状の成形品を得た。本実施例では水冷金型を用いたが、常温の金型で行ってもよい。この成形品の内周及び外周を切断し、外径φ115、内径φ25、厚さ0.6mmのコーン型振動板を得た。

【比較例1】アクリル系合成繊維の極細長繊維からなる不織布：坪量300g/m²、厚さ2.35mm、幅250mmの外周を2枚の金属製リングでクランプし、1

BEST AVAILABLE COPY

(4)

特開平8-340593

5

60℃に加熱した円錐形状の雄雌金型で10秒間熱プレス成形する。金属製リングを下型に押し付けた状態で、上型を上昇させると同時に圧縮空気を約20秒間吹き付けて冷却し、成形品表面が十分に冷却固化した後、成形品を金属製リングと共に下型から離型する。この成形品の内周及び外周を切断し、外径φ115、内径φ25、厚さ0.6mmのコーン型振動板を得た。

〔比較例2〕ポリプロピレン繊維の極細長繊維からなる不織布；坪量300g/m²、厚さ1.95mm、幅250mmの外周を2枚の金属製リングでクランプし、150℃に加熱した円錐形状の雄雌金型で15秒間熱プレス成形する。金属製リングを下型に押し付けた状態で、上型を上昇させると同時に圧縮空気を約30秒間吹き付けて冷却し、成形品表面が十分に冷却固化した後、成形品を金属製リングと共に下型から離型する。この成形品の内周及び外周を切断し、外径φ115、内径φ25、厚さ0.6mmのコーン型振動板を得た。

10

*

| | 密度 (g/cm ³) | 弾性率 (dyne/cm ²) | 比弾性率 (dyne·cm/g) | 内部損失 |
|------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------|
| 実施例 | 0.521 | 1.44×10 ¹⁰ | 2.76×10 ¹³ | 0.036 |
| 比較例1 | 0.563 | 0.72×10 ¹⁰ | 1.28×10 ¹³ | 0.048 |
| 比較例2 | 0.492 | 1.12×10 ¹⁰ | 2.27×10 ¹³ | 0.050 |

表1から明らかなように、実施例の振動板は、比較例1、2の振動板と比べて内部損失は若干低くなるが、ヤング率が高くなり、比弾性率が格別になくなった。

【0018】本実施例の振動板における断面、表面の電子顕微鏡写真を図4（50倍で撮影）、図5（100倍で撮影）に、比較例の振動板における断面、表面の電子顕微鏡写真を図6（50倍で撮影）、図7（100倍で撮影）にそれぞれ示す。

30

【0019】本実施例の振動板では、その表面及び内部においても長繊維がほとんど溶融せずに繊維形状を止めたままである。これに対し、比較例2の振動板では内部の一部に溶融していないところが残っているものの、表面及び内部において長繊維はほとんど溶融しており、フィルム状に近い構成となっている。尚、比較例1においても比較例2と同様の繊維の形状であったため、写真は省略した。

【0020】上述の繊維の形状の違いは、成形後の離型作業に影響を及ぼした。すなわち、比較例1、2のものでは金型離型の際、繊維が溶融しているため、成型品が金型に食い付き、簡単には外すことができず、離型により成形品を変形させることが多々あった。これに対し、本実施例のものでは離型作業が良好であり、成形品の変形も認められなかった。尚、比較例3、4の振動板が本実施例の装置で成形できなかった理由は、前記したようにこれらの比較例が1種類の合成樹脂長繊維により構成されているからである。つまり、不織布の放射加熱時に不織布としての形状を維持する他の合成樹脂長繊維が存

50

6

*〔比較例3、4〕比較例3、4として、夫々比較例1、2で用いたアクリル系合成繊維、ポリプロピレン繊維の極細長繊維からなる不織布を実施例の装置により成形することを試みたが、共に良好な形状の成形品が得られなかった。詳述すると、両不織布とも、1種類の合成樹脂長繊維により構成されているため、放射加熱の際、加熱温度が高いと長繊維が溶融してしまいシートの形状が全く維持されなくなりこの後のプレス成形が行えず、低いと不織布が十分に軟化せずプレス成形しても良好な形状の成形品が得られないという状態が続き、微妙に温度設定を変えて何度も試みたが、結局良好な形状の成形品が得られなかった。

【0016】次に、本実施例の物性と比較例1、2の各物性を表1に示す。

【0017】

【表1】

在しないことによるものであると考えられる。

【0021】次に、本実施例の振動板の周波数特性図を図8に、比較例1、2の振動板の周波数特性図を図9、図10にそれぞれ示す。

【0022】これらの特性図から明らかなように、本実施例の振動板では、比較例1、2の振動板で3kHz～8kHz（特に3kHz～5kHz）にわたって発生している共振による鋭いピークが発生しておらず、平坦な周波数特性となっている。これについては、本実施例の振動板が、断面楔状の長繊維が堆積した構成となっており、異種樹脂長繊維が絡み合った状態に構成されていることから、共振が一周波数に集中せず分散しているのであると考えられる。

【0023】以上、本発明に係るスピーカ用振動板について代表的と思われる実施例を基に詳述したが、本発明によるスピーカ用振動板の実施態様は、コーン型振動板ではなくドーム型振動板でもよく、又スピーカにおいて振動板と同様の働きをするダストキャップでもよい、更に、本実施例では、溶融温度の異なる合成樹脂長繊維として、融点256℃のポリエチレンテレフタレートと融点176℃のポリプロピレンとを用いたが、その他の溶融温度の異なる合成樹脂長繊維とを組み合わせてもよく、3種類以上の合成樹脂長繊維を用いてもよい等、上記実施例の構造に限定されるものではなく、前記した特許請求の範囲に記載の構成要件を具備し、本発明にいう作用を呈し、以下に述べる効果を有する限りにおいて、適宜改変して実施しうるものである。

BEST AVAILABLE COPY

(5)

特開平 8-340593

【0024】

【効果】本発明に係るスピーカ用振動板は以下に述べる効果を有する。

(1) 長繊維がその形状をほとんど維持した状態で交絡され、この交絡された各長繊維の交点で溶融温度近くで加圧されることから融着し、これにより長繊維が固定されるため、成形品は厚みが大きく、即ち剛性が高くなる。このため、スピーカに大入力の低音信号が加えられたときでも、一様なピストン運動が行われる。

(2) 交絡される各長繊維の交点で融着されてこれらの長繊維が固定されることで振動板形状を維持できるため、従来のような合浸が不要になり、製造工程が簡略化される。

(3) 長繊維がほとんど溶融せずに形成されているため、製造工程において、成形品の冷却時間が低減されると共に、金型からの離型が容易に行え、作業性に優れる。

(4) 複数の合成樹脂長繊維のうち、1種類の合成樹脂長繊維の交点で溶融するだけであり、他の樹脂の長繊維は全く未溶融の状態に保たれているので、成形後もこの他の長繊維により形状維持がなされ、収縮等の変形を生じず、成形後の寸法安定性に優れる。

(5) 断面略楔状である2種類以上の合成樹脂が夫々隣り合う合成樹脂同士異なる合成樹脂となるよう組み合わせられて構成される、断面略円状の複合長繊維を、高圧水流で分割することで得られた、断面楔状の極細長繊維が交絡される不織布を用いたものでは、断面略楔状の極細長繊維が交絡し、長繊維間の交点の接触面積が多くなることにより、より剛性が向上する。また、成形品の通気性がほとんどなくなるため、振動板前後での音抜けがなく、振動板前面、後面から放射される互いに逆相の音が音抜けにより打ち消し合って音圧レベルを減少させるようなことがなくなり、高い音圧レベルを達成できる。

(6) 更に、断面楔状の複数種の極細長繊維で構成されたものでは、断面楔状の長繊維が堆積した構成となっており、異種樹脂長繊維が絡み合っているため、共振が一周波数に集中せず、高域での共振による鋭いピークが発生しなくなり、平坦な周波数特性が得られる。

【0025】また、本発明のスピーカ用振動板の製造方

法は、以下に述べる効果を有する。

(1) 溶融温度が異なる2種類以上の合成樹脂繊維の長繊維からなる不織布を、前記合成樹脂繊維のうち最も低い溶融温度を有する合成樹脂繊維の溶融温度近くとなるよう輻射加熱し、その後直ちに常温で加圧成形するため、従来のような成形工程における長い金型冷却時間が必要なくなり、短時間で成形できることから、作業性に優れる。

(2) 振動板を成形後、次の振動板を成形する際に、従来のように金型を再加熱する必要がなく、この時間なしに次々と成形が行えるため、量産性に優れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例のスピーカ用振動板で用いた不織布の作製前の複合長繊維を説明する図。

【図2】実施例のスピーカ用振動板で用いた不織布を説明する図。

【図3】実施例のスピーカ用振動板の成形工程を説明する図。

【図4】実施例のスピーカ用振動板断面における繊維の形状を示す電子顕微鏡写真（50倍）。

【図5】実施例のスピーカ用振動板表面における繊維の形状を示す電子顕微鏡写真（100倍）。

【図6】比較例2のスピーカ用振動板断面における繊維の形状を示す電子顕微鏡写真（50倍）。

【図7】比較例2のスピーカ用振動板表面における繊維の形状を示す電子顕微鏡写真（100倍）。

【図8】実施例のスピーカ用振動板の周波数特性図。

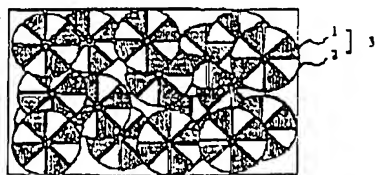
【図9】比較例1のスピーカ用振動板の周波数特性図。

【図10】比較例2のスピーカ用振動板の周波数特性図。

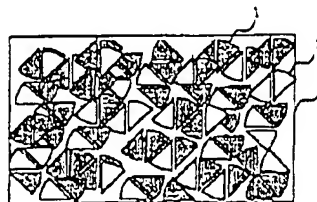
【符号の説明】

- 1 ポリエチレンテレフタレート長繊維
- 2 ポリプロピレン長繊維
- 3 複合長繊維
- 4 不織布
- 5 金属製リング
- 6 ヒータ
- 7 金型

【図1】



【図2】

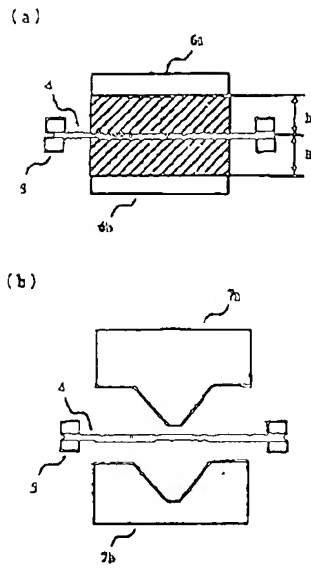


TEST AVAILABLE COPY

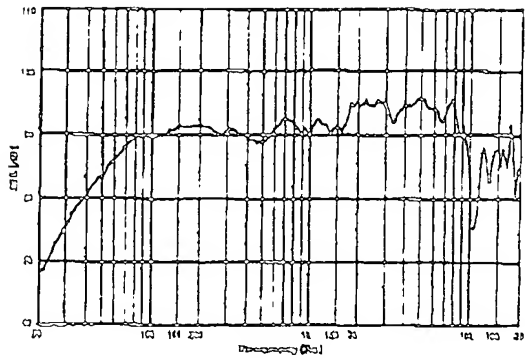
(6)

時開平 8-340593

【図3】

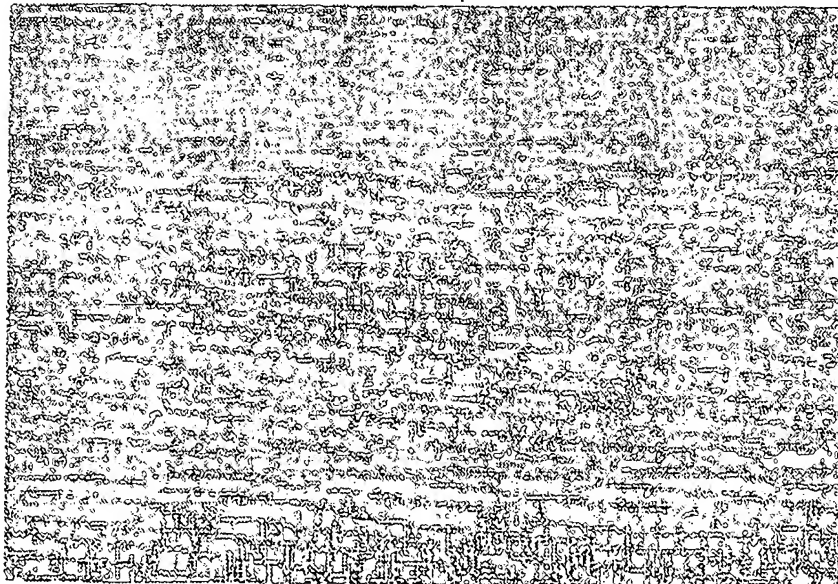


【図8】



【図4】

図4は、本発明の一例を示すものである。



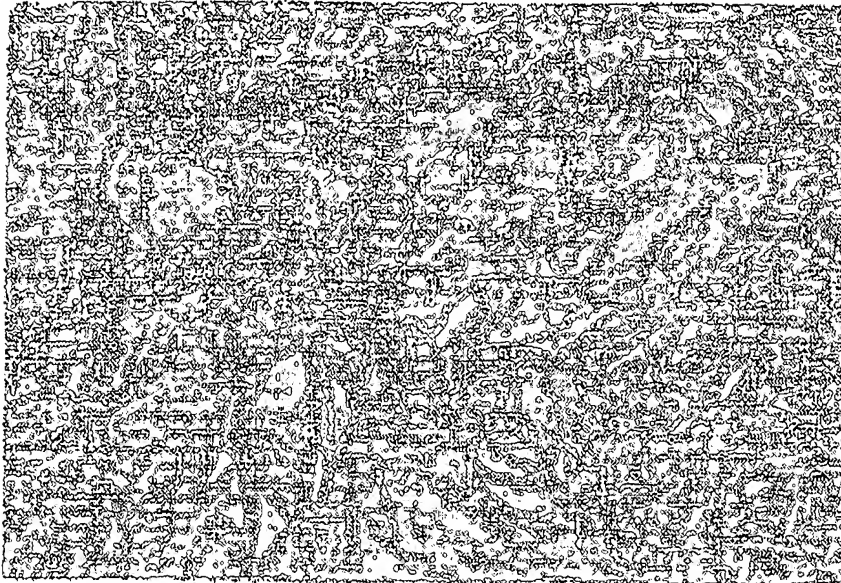
BEST AVAILABLE COPY

(7)

特開平8-340593

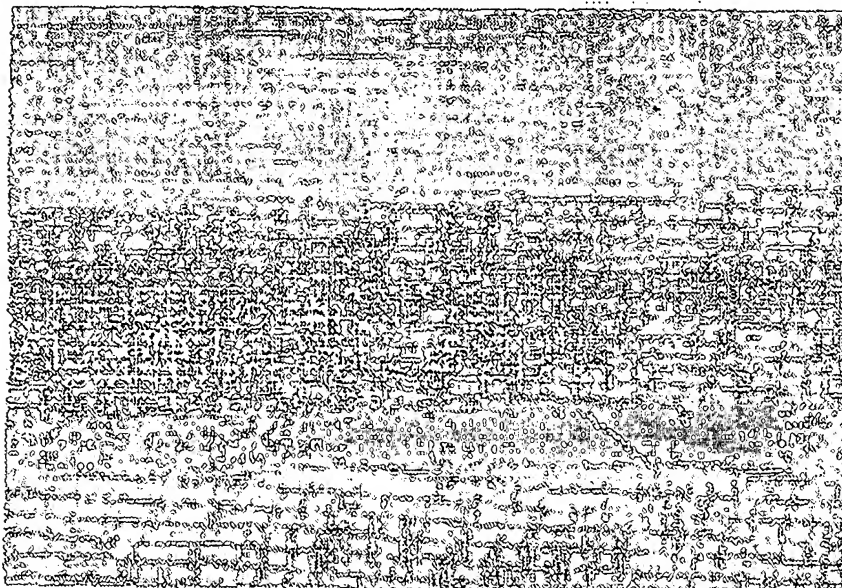
【図5】

図5代用字表（カラー）



【図6】

図6代用字表（カラー）

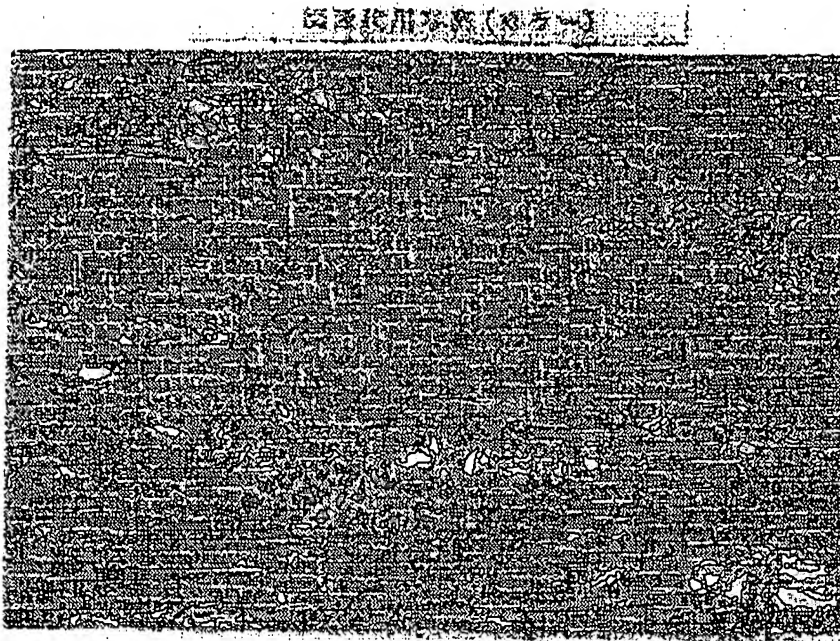


BEST AVAILABLE COPY

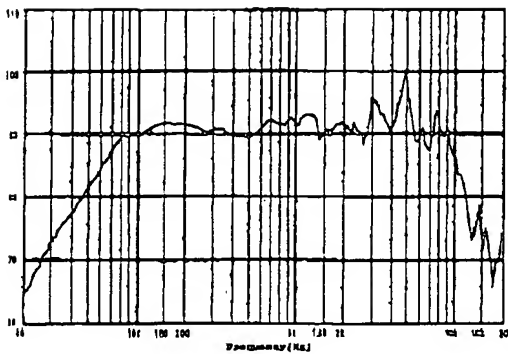
(8)

特開平8-340593

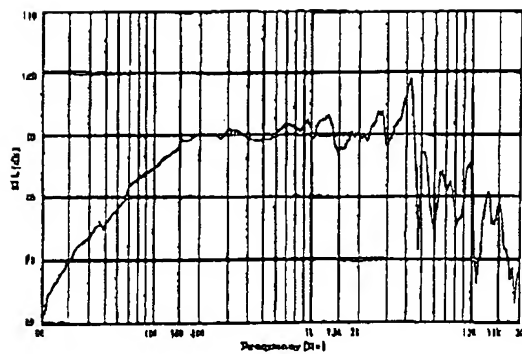
【図7】



【図9】



【図10】



【手続補正書】

【提出日】平成7年11月8日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

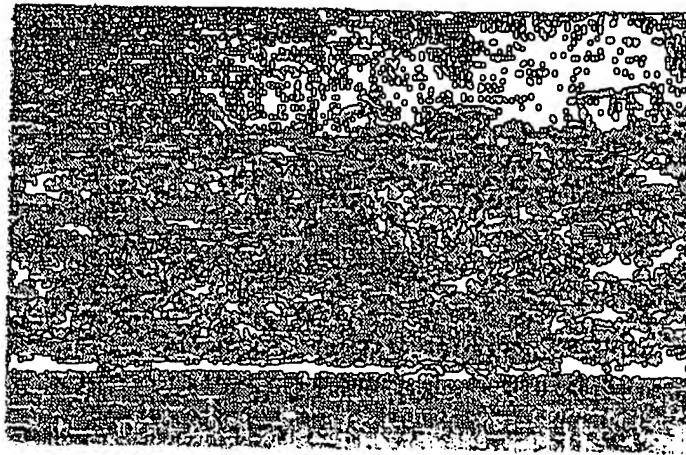
【補正内容】

【図4】

BEST AVAILABLE COPY

(9)

特開平8-340593



図面代用写真

【手続補正2】

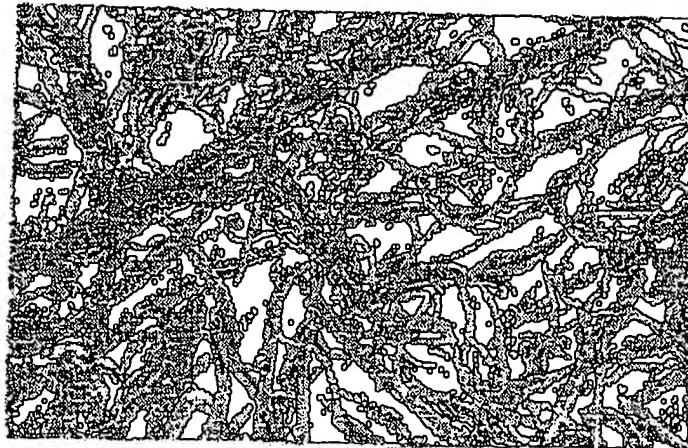
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

* 【補正方法】変更

【補正内容】

* 【図5】



図面代用写真

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

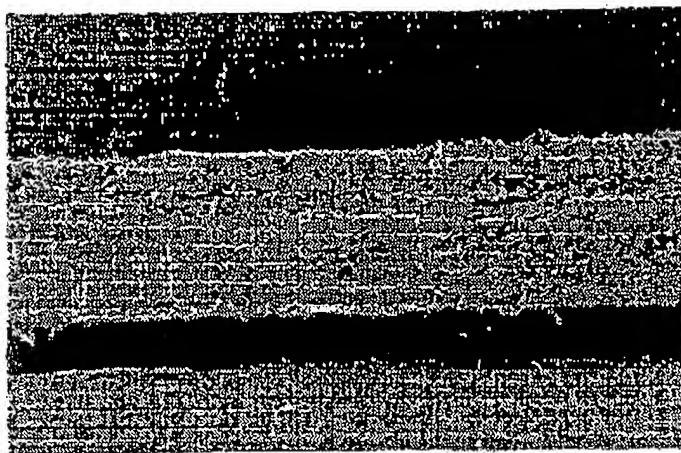
【補正内容】

【図6】

BEST AVAILABLE COPY

(10)

特開平 8-340598



図面代用写真

【手続補正 4】

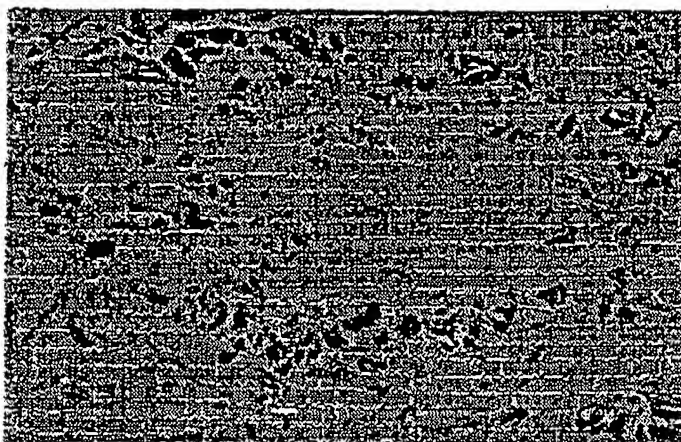
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 7】



図面代用写真

フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁸

H 0 4 R 31/00

識別記号

片内整理番号

F I

H 0 4 R 31/00

技術表示箇所

A

BEST AVAILABLE COPY